

Stabilizer 3D-H4

1. VORWORT

Da es sich um eine neuartige Elektronik handelt, bitte lesen Sie **die ganze** Bedienungsanleitung vor der Inbetriebnahme des **Stabilizer 3D-H4** durch.

Wir bedanken uns für den Kauf des **Stabilizer 3D-H4**! Der **Stabilizer 3D-H4** hat eine Garantie von zwei Jahren ab dem Kaufdatum. Jeder Kunde, der direkt bei uns gekauft hat und mit unserem Produkt unzufrieden ist oder es nicht schafft, den **Stabilizer 3D-H4** richtig in Betrieb zu nehmen, hat auch das Recht, innerhalb von 30 Tagen nach dem Kaufdatum ohne Angabe von Gründen die Elektronik an **GENERAL LASER** zurück zu senden, wir werden den vollen Einkaufspreis erstatten.

Stabilizer 3D-H4 ist ein patentiertes, kompaktes, leichtes, einfach zu installierendes 2-achsiges Stabilisierungssystem (Roll- und Nickfunktion) entwickelt für Modellhubschrauber und basiert auf der Auswertung von Infrarotdaten in einem Spektralbereich in dem Bodenbeschaffenheiten (Gras, Wasser, Asphalt, Schnee usw.) und die Sonneneinstrahlung keine Bedeutung haben. **Stabilizer 3D-H4** wird zwischen dem Empfänger und den Nick- und Roll-Servos geschaltet.

Das System funktioniert im Freien. Ein Indoor-Einsatz ist nicht möglich.

Stabilizer 3D-H4 funktioniert bei fast allen Wetterbedingungen, tagsüber und auch nachts. Licht oder direkte Sonneneinstrahlung in die Sensoren haben keinen Einfluss. Das System funktioniert bei starkem Nebel / Hochnebel oder Regen / Schneefall eingeschränkt oder gar nicht. Der Infrarot-Horizont muss halbwegs gerade oder symmetrisch sein. Z.B. in der Ebene, in leicht- bis mittelhügeligem Gelände oder zwischen zwei Bergen in einem Tal funktioniert es tadellos. In bebauten Gebieten oder im Wald funktioniert die Stabilisierung, wenn der Heli über den Bäumen/Häusern ist (brauchbarer Infrarothorizont). Wenn man sich aber in der Ebene befindet und auf der einen Seite in unmittelbarer Nähe ein hoher Berg ist, dann ist der Infrarothorizont unsymmetrisch und der Heli wird vom Berg wegdriften. Die Windgeschwindigkeit hat keinen Einfluss auf die Stabilisierung, der Heli driften jedoch mit dem Wind mit, wenn nicht dagegen gesteuert wird.

2. EIGENSCHAFTEN

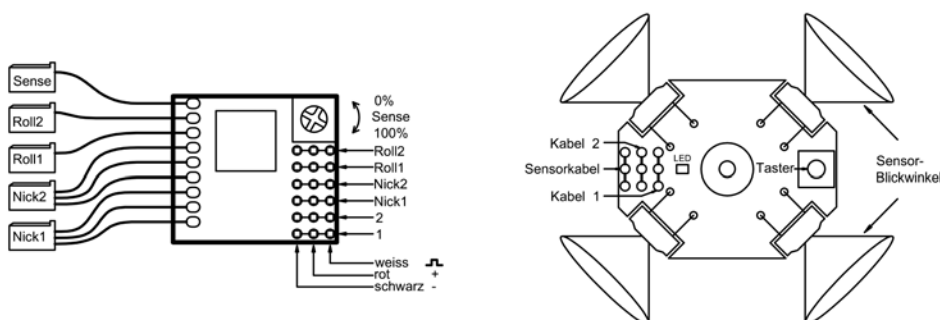
- Stabilisiert Normal- und Rückenflug.
- Für Hubschrauber mit und ohne Stabilisatorstange, für Foto- und Videohubschrauber, als Lernhilfe für Anfänger, als Unterstützung für Fortgeschrittene und als Abfangnetz für Spezialisten geeignet.
- Kompatibel mit allen **Futaba PPM**-Empfängern, mit **Futaba PCM 1024** und **Futaba PCM 2048 G3**-Empfängern und allen **JR/Graupner PPM**-Empfängern und allen **JR/Graupner SPCM**-Empfängern.
- Kompatibel mit Analog- und Digitalservos.
- Sensibilität über den Sender oder die Steuerungseinheit einstellbar, automatisches Erkennen der Sense-Einstellung vom Sender.
- Für **4-Servos-90° H4**-Anlenkung. Eine 90°- oder 120° Anlenkung mit 2 oder 3 Servos wird **nicht unterstützt** und darf nicht probiert werden, da es unweigerlich zu mechanischen oder elektronischen Schäden kommen wird. (Eine H1-90° und HR3-120° Version für 2 oder 3 Servos ist seit 2005 lieferbar, siehe www.general-laser.at)
- Ausschließlich für den Betrieb im Freien geeignet.
- Kompakte Abmessungen und geringes Gewicht.
 - Steuerungseinheit 22 x 25 x 8mm, 11g
 - Sensoreinheit 28 x 34 x 9mm, 20g
- Stromaufnahme max. 20 mA, Eingangsspannung von 4V bis 10V.

3. LIEFERUMFANG

Das System besteht aus:

- Steuerungseinheit mit ca. 10cm langen Kabeln.
- Sensoreinheit mit ca. 25cm langen Kabeln, mit Taster, LED und 5 Sensoren, sowie der Sensoreinheit 3D mit einem weiteren Sensor.

4. INSTALATION



1. Der Modellhubschrauber muss flugfertig mechanisch und elektronisch richtig eingestellt sein, bevor der **Stabilizer 3D-H4** montiert wird.
2. Die Kabel der Steuerungseinheit müssen am Empfänger laut Beschriftung – Nick1 am Kanal des Nickservos 1, Nick2 am Kanal des Nickservos 2, Roll1 am Kanal des Rollservos 1, Roll-2 am Kanal des Rollservos 2 und Sense an einem freien Kanal (wenn vorhanden) laut Beschreibung angesteckt sein. Bitte beachten Sie die Tabelle am Ende der Bedienungsanleitung!
3. Die Taumelscheiben-Servos werden dann gemäß der Beschriftung an der Steuerungseinheit angeschlossen.
4. Die Sensoreinheit wird auf dem Heckrohr waagrecht (parallel zur Hauptrotorebene) befestigt (Bild 1.).
 - a) Wenn Ihre Taumelscheibe (TS) nicht verdreht* ist oder unter genau +45° oder -45° verdreht ist, dann wird die Sensoreinheit (SE) nicht verdreht montiert, der **Stabilizer H4** kann diese drei Standardpositionen automatisch unterscheiden. Bei Taumelscheiben, die nicht unter -45°, 0° oder +45° verdreht sind, muss man die Sensoreinheit verdreht montieren, damit die Steuerbefehle des **Stabilizer H4** richtig die Fluglage korrigieren.
 - b) Bei einer Verdrehung der Taumelscheibe von -22° bis +22° muss auch die Sensoreinheit mit dem gleichen Winkel verdreht montiert werden, d.h. TSverdrehung°=SEverdrehung°

- c) Bei einer Verdrehung der Taumelscheibe von -44° bis -23° muss die Sensoreinheit entsprechend der Formel : $TS\text{verdrehung}^\circ + 45^\circ = SE\text{verdrehung}^\circ$. Beispiel für eine unter -42° verdrehte Taumelscheibe: $-42^\circ + 45^\circ = +3^\circ$ Verdrehung der Sensoreinheit.
- d) Bei einer Verdrehung der Taumelscheibe von $+23^\circ$ bis $+44^\circ$ muss die Sensoreinheit entsprechend der Formel : $TS\text{verdrehung}^\circ - 45^\circ = SE\text{verdrehung}^\circ$. Beispiel für eine unter $+31^\circ$ verdrehte Taumelscheibe: $31^\circ - 45^\circ = -14^\circ$ Verdrehung der Sensoreinheit.
5. Der Sensor auf der Sensoreinheit 3D (kleine Platine) muss senkrecht nach unten gerichtet sein und in seinem Blickwinkel (ca. 70°) sollten sich keine Teile (Rohre, Streben, die Antenne usw.) befinden.
6. Bei Hubschraubern mit Verbrennungsmotor sollten die Sensoreinheiten so befestigt sein, dass keine Sprit- und Ölrreste die Sensoren erreichen und dadurch verschmutzen. Eine mögliche Position wäre, zum Beispiel auf dem Höhenleitwerk, so dass kein Sensor direkte Sicht zum Auslass des Schalldämpfers/Resorohres hat (Bild 2.). Verschmutzte Sensoren sind mit Alkohol und Wattestäbchen zu reinigen, um eine einwandfreie Funktion des **Stabilizer 3D-H4** zu gewährleisten.
7. Jetzt wird noch die Steuerungseinheit mit der Sensoreinheit verbunden. Die ca. 25cm langen Kabel der Sensoreinheit können nach Bedarf bis 100cm verlängert werden. Die zwei Kabel sind mit 1 und 2 bezeichnet, achten Sie auf die richtigen Positionen.



Bild 1.



Bild 2.

Der **Stabilizer H4** erkennt automatisch, ob die Empfindlichkeit (Sense-Kanal) über den Sender eingestellt wird, sollte das nicht der Fall sein, wird der Empfindlichkeitswert über die Stellung des Trimmers auf der Steuerungseinheit eingestellt.

* Für den **Stabilizer H4** sind Verdrehungen der Taumelscheibe wie folgt:

- Taumelscheibenverdrehung von 0° - wenn bei einem Nick-Befehl nur zwei Servos ihre Stellung ändern (es sind Nick1 und Nick2) und die anderen zwei (Roll1 und Roll2) ihre Stellung beibehalten.
- Taumelscheibenverdrehung von $\pm 45^\circ$ - wenn bei einem Nickbefehl alle vier Servos gleich viel bewegt werden, wobei zwei hinauf- und zwei hinunter-fahren. Genauso werden bei einer TS-Verdrehung auf $\pm 45^\circ$ und einem Rollbefehl alle vier Servos gleich viel bewegt, zwei hinauf, zwei hinunter. Bei der 45° -TS-Verdrehung sind die Nick- und Roll-Anteile für die einzelne Servos gleich groß.
- Als letztes gibt es die Möglichkeit eine Verdrehung zu haben, die irgendwo dazwischen liegt, d.h. die Mischanteile von Roll- und Nick sind nicht gleich groß für die einzelne Servos. Also haben wir zwei Servos mit einem größeren Nickanteil und zwei mit einem größeren Rollanteil.

!!! Bitte entkoppeln Sie jetzt mechanisch ein Servo von der Taumelscheibe, damit keine mechanische oder elektronische Schaden bei der Einstellung entstehen!!! Erst nachdem die Servowirkrichtungsumkehr-Einstellung gemacht worden ist darf dieses Servo wieder mit der Taumelscheibe verbunden werden.

5. EINSTELLUNGEN

5.1. Servo-Wirk-Richtungsumkehr

Bei richtiger Einstellung der Servorichtungen wird sich die Taumelscheibe nur in die „Nick-nach-vorne“ Richtung neigen, wenn man sich der Sensoreinheit von hinten mit warmer Hand nähert (Bild 3.). Sinngemäß neigt sich die Taumelscheibe nur in die „Roll-nach-rechts“ Richtung, wenn man sich der Sensoreinheit von links nähert usw. (Bild 4.). Es dürfen **keine Pitch-Korrekturen** auftreten, es treten allein Nick- und Roll-Korrekturen bei richtiger Einstellung auf!

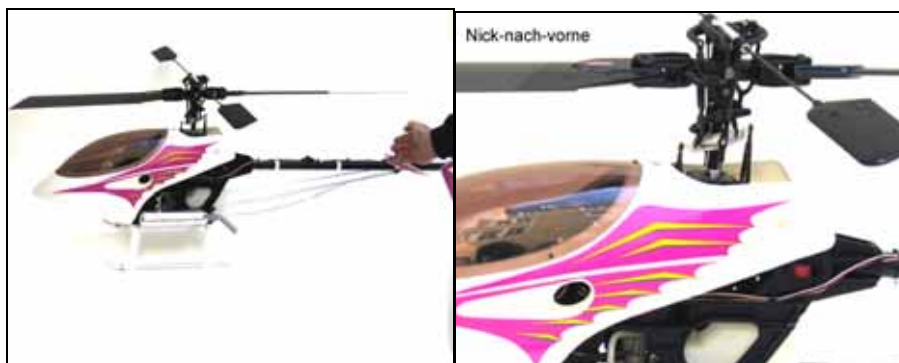


Bild 3.

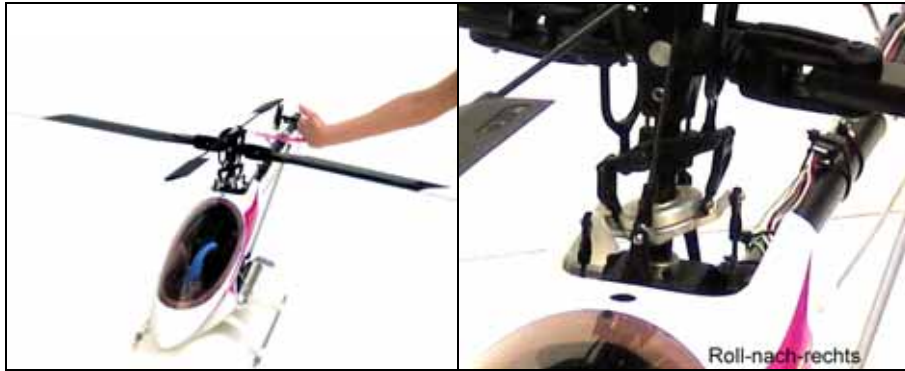


Bild 4.

Die Servo-Wirkrichtungsumkehr wird im Setup-Modus durch betätigen des Nick-Knüppels und des Roll-Knüppels durchgeführt.

1. Ihr Sender muss für Taumelscheiben-Verdrehung -45° , 0° oder $+45^\circ$ programmiert sein. Falls Ihre Taumelscheibe nicht unter -45° , 0° oder $+45^\circ$ verdreht ist, dann müssen Sie Ihr Sender trotzdem für eine Taumelscheiben-Verdrehung von -45° , 0° oder $+45^\circ$ für die Zeit der Servo-Wirkrichtungseinstellung programmieren. Nachdem die Servo-Wirkrichtungseinstellung gemacht worden ist müssen Sie wieder die senderseitige Taumelscheiben-Verdrehung auf den ursprünglichen Wert setzen. Falls Ihre Taumelscheibe in Bereich von -45° bis -23° verdreht ist, dann stellen Sie in Sender eine Taumelscheiben-Verdrehung von -45° ein. Falls Ihre Taumelscheibe in Bereich von -22° bis $+22^\circ$ verdreht ist, dann stellen Sie in Sender eine Taumelscheiben-Verdrehung von 0° ein. Falls Ihre Taumelscheibe in Bereich von $+23^\circ$ bis $+45^\circ$ verdreht ist, dann stellen Sie in Sender eine Taumelscheiben-Verdrehung von $+45^\circ$ ein.
2. Sender einschalten.
3. Bringen Sie Pitch in Mittelstellung, Nick und Roll müssten von selbst in der Neutrallage sein.
4. Taster auf der Sensoreinheit drücken und gedrückt halten.
5. Empfänger einschalten, Taster noch für ca. 5sec gedrückt halten, dann loslassen, die LED blinkt 2 Mal 3-fach und dann leuchtet ständig. Jetzt befinden Sie sich im Setup-Modus für die Servo-Wirkrichtungsumkehr.
6. Geben Sie ein volles Nick-Befehl **nach vorn** und dann lassen Sie den Nickknüppel wieder in die Neutralstellung zurückkehren.
7. Die LED muss 2-mal blinken und dann leuchtet ständig.
8. Geben Sie ein volles Roll-Befehl **nach rechts** und dann lassen Sie den Rollknüppel wieder in die Neutralstellung zurückkehren.
9. Die LED muss 2-mal blinken und dann leuchtet sie nicht mehr.
10. Empfänger ausschalten. Die neuen Einstellungen sind damit permanent gespeichert.
11. Stellen Sie im Sender die Taumelscheiben-Verdrehung auf den Originalwert zurück, falls Sie für die Servo-Wirkrichtungseinstellung die Taumelscheiben-Verdrehung geändert haben, weil Ihre Taumelscheibe nicht genau unter 0° oder $\pm 45^\circ$ verdreht ist.
12. Schalten den Sender und den Empfänger ein, stellen Sense auf $+100\%$ vom Sender oder vom On-Board-Potentiometer ein, aktivieren Sie den **Stabilizer 3D-H4** mit einem Nick- oder Roll-Befehl und testen Sie, ob die Servo-Wirkrichtungen richtig eingestellt sind. Falls ja – dann verbinden Sie das eine zuvor entkoppelte Servo mit der Taumelscheibe wieder.

Bitte überprüfen Sie die Servo-Wirkrichtungen, wie im 1. Absatz von 5.1. beschrieben ist.

5.2. Empfindlichkeit (Sense)

1. Wenn Sie einen freien Kanal auf dem Sender und dem Empfänger zur Verfügung haben, können Sie das **Sense**-Kabel mit dem Empfänger verbinden und während des Fluges die Empfindlichkeit des **Stabilizer 3D-H4** ändern (0% Kanalmitte - keine Stabilisierung bis $+100\%$, max. Stabilisierung). Der Bereich von -100% bis 0% ist für eine Horizonterfassung (Kalibrierung) vorgesehen. Dies ist besonders vorteilhaft, da Sie während des Fluges immer den Unterstützungsgrad des **Stabilizer 3D-H4** bestimmen können. Im Bereich -100% bis 0% werden alle Befehle des Piloten direkt durchgeschaltet ohne Beimischung von Korrekturen des **Stabilizer 3D-H4**.
2. Für 3D Fliegen soll die Empfindlichkeit des **Stabilizer 3D-H4** vom eingestellten Wert (z.B. $+65\%$ oder $+100\%$ usw.) bei zunehmenden Roll- und/oder Nick-Ausschlägen reduziert/weggemischt werden, sonst steuert die Elektronik den Hubschrauber ständig in die waagerechten Position. Dies wird erreicht, indem man im Sender zwei Mischer programmiert, so dass bei vollen Nick- oder Roll-Befehlen die Empfindlichkeit 0% wird (!!! aufpassen, nicht minus -100% , ab -75% wird der Horizont erfasst). Wenn auch die Rückenflugstabilisation aktiviert ist (Normal- und Rücken-Flug-Modus) **sollen unbedingt** diese zwei Mischer programmiert sein, **siehe 5.1.!!!** Zum fliegen in Normalflugmodus ist das wegmischen der Empfindlichkeit nicht zwingend notwendig, aber vorteilhaft.
3. Wenn das Sens-Kabel nicht angeschlossen ist, wird die Empfindlichkeit nach dem Einschalten des Empfängers von dem Sense-Potentiometer abgelesen. In diesem Fall darf das Fluggerät nur in Normalflugmodus betrieben werden, **siehe 5.1.!!!**
4. Ähnlich, wie bei einem Kreisel, kann es bei wendigen Modellen und hoher Empfindlichkeit (Sense) zu einem Aufschaukeln des Hubschraubers kommen. In solchen Fällen muss man die Empfindlichkeit reduzieren. Speziell Modelle ohne Paddelstange haben eine direkte Anlenkung und benötigen meistens viel kleinere Steuerkorrekturen, als die Hubschrauber mit Paddelstange (mit Bell-Hiller-Mischer). In solchen Fällen darf nicht den ganzen Empfindlichkeitsbereich genutzt werden (z.B. Sense nur von 0% bis 50%). Es ist ratsam, dass man mit Sense ca. 10% anfängt und schrittweise die Sense erhöht bis man die gewünschte Stabilisierung erreicht.

Die +/- Richtung bei verschiedenen Sendertypen kann verschieden sein, d.h. bei manchen Sendern kann bei -100% die volle Empfindlichkeit sein und bei $+100\%$ die Horizonterfassung. Mit einem Servoreverse kann die gewünschte + Richtung eingestellt werden.

5.3. Umschalten zwischen Normalflug- oder Normal- und Rückenflugstabilisierung

1. Sender einschalten.
2. Empfänger einschalten, die LED am Sensormodul blinkt 1-fach. Das bedeutet, dass Sie sich im Normalflugmodus befinden.
3. Taster auf der Sensoreinheit drücken und gedrückt halten für 5 sec. oder länger und dann loslassen.
4. Die LED blinkt 2-fach. Das bedeutet, dass Sie sich im Normal- und Rückenflugmodus befinden.
5. Wenn Sie eine Änderung des Modus durchführen wollen, drücken Sie den Taster wieder für 5 sec. oder länger. Punkt 5. kann beliebig oft wiederholt werden.

Beim Ausschalten des Empfängers und Neueinschalten geht der **Stabilizer 3D-H4** immer in den Normalflugmodus über, d.h. Sie müssen jedes Mal nach dem Einschalten den Rückenflugmodus absichtlich aktivieren, falls erwünscht. Der Rückenflugmodus ist nur für Piloten gedacht, die zumindest den Rundflug sicher beherrschen.

!!! Wenn man den Modellhubschrauber in Normal- und Rückenflugmodus betreibt, müssen **unbedingt** zwei Mischer programmiert werden, damit beim Übergang von Normal-Rücken-Flug und umgekehrt die eingestellten Servowege nicht überschritten werden. Die Mischer müssen die Empfindlichkeit des **Stabilizer 3D-H4** vom eingestellten Wert (z.B. $+65\%$) bei zunehmenden Roll- und/oder Nick-Ausschlägen reduzieren/wegmischen und bei vollem Nick oder Roll soll die Empfindlichkeit 0% sein (nicht minus -100% !!! da ab minus -75% der Horizont falsch erfasst wird!!! Die Mischer so programmieren oder die Servowegbegrenzung so einstellen, dass nie negative Werte für die Empfindlichkeit unerwünscht zustande kommen). Nur so ist sauberes 3D Fliegen möglich und man merkt die Wirkung des **Stabilizer 3D-H4** nur wenn man sie wirklich braucht, sonst kämpft die Elektronik gegen jede Figur.

Die +/- Richtung bei verschiedenen Sendertypen kann verschieden sein, d.h. bei manchen Sendern kann bei -100% die volle Empfindlichkeit sein und bei +100% die Horzontterfassung. Mit einem Servoreverse kann die gewünschte + Richtung eingestellt werden.

Warum das? - Gesetzten Fall, Sie würden mit 100% Empfindlichkeit fliegen und der Hubschrauber über 90° kommt, sagen wir es geschieht über Nick, dann beginnt der **Stabilizer 3D-H4** über 90° von normal auf Rückenflug umzustabilisieren und würde auf das schon vorhandene Nick noch mehr Nick dazusteuern um schneller in die Horizontale zu kommen. Steht Ihr Servo auf Vollausschlag ist es egal weil nicht geht, fliegen Sie jedoch mit einer Wegreduzierung, steuert der **Stabilizer 3D-H4** nach, bis zum Vollausschlag, was dann eventuell zuviel sein kann!!!

6. KALIBRIEREN UND FLIEGEN

Eine Horzontterfassung ist unbedingt vor dem 1. Start notwendig, nach der Montage vom **Stabilizer 3D-H4** am Helikopter. Bei weiteren Flügen, müssen Sie nicht jedes mal den Horizont neu erfassen. Sie können mit der gleichen Horzontterfassung weiterfliegen, ohne vor jedem Start den Horizont neu zu erfassen.

6.1. Pre-Flight Check

1. Testen Sie vor jedem Flug, mit Empfindlichkeit auf 0% eingestellt, ob Ihre Steuerbefehle ohne Änderungen zu den Taumelscheiben-Servos übertragen werden.
2. Stellen Sie dann die Empfindlichkeit auf den Wert, wie Sie fliegen ein (mind. +25%) und testen Sie mit der Hand oder durch neigen des Hubschraubers, ob die Steuerkorrekturen des **Stabilizer 3D-H4** richtig sind. Wenn Normal- und Rückenflugmodus aktiv ist, muss der nach oben gerichtete Sensor (in der Mitte der Platine) freie Sicht nach oben haben.

Bei richtiger Einstellung der Servorichtungen wird sich die Taumelscheibe nur in die „Nick-nach-vorne“ Richtung neigen, wenn man sich der Sensoreinheit von hinten mit warmer Hand nähert (Bild 2.). Sinngemäß neigt sich die Taumelscheibe nur in die „Roll-nach-rechts“ Richtung, wenn man sich der Sensoreinheit von links nähert usw. (Bild 3.). Es dürfen **keine Pitch-Korrekturen** auftreten, es treten allein Nick- und Roll-Korrekturen bei richtiger Einstellung auf!

6.2. Horzontterfassung und Kalibrierung (Kontrastmessung) auf dem Boden, speziell für Anfänger

1. Der Hubschrauber muss horizontal auf dem Boden aufgestellt sein. Häuser, Bäume und Autos sollen min. 10m entfernt sein. Keines der Hauptrotorblätter oder der Paddel darf sich über dem Sensormodul befinden, damit die Sicht nach oben für den Sensor frei ist. (Bild 5.)
2. Schalten Sie den Sender ein.
3. Schalten Sie den Empfänger ein.
4. Die LED blinkt einfach für Normalflug-Modus oder doppelt, wenn Sie den 3D-Modus (Normal- und Rückenflug) aktiviert haben (siehe 5.1.).
5. Drücken Sie kurz den Taster auf der Sensoreinheit und lassen Sie ihn los.
6. Die rote LED am Sensor-Modul blinkt 10 sec., während dieser Zeit sollen Sie sich vom Hubschrauber ca. 5m entfernen und der Hubschrauber muss mit dem Heckrohr oder mit der Nase zu Ihnen zeigen, damit Sie sich nicht im Sichtfeld der Sensoren befinden.
7. Unmittelbar nach dem letzten Aufblinken der LED erfolgt die Horzontterfassung und die Kalibrierung (Kontrasterfassung Boden-Himmel) und die Werte werden in der Steuerungseinheit permanent gespeichert. Die rote LED leuchtet ständig.
8. Der **Stabilizer 3D-H4** ist einsatzbereit, Sie können schon fliegen.

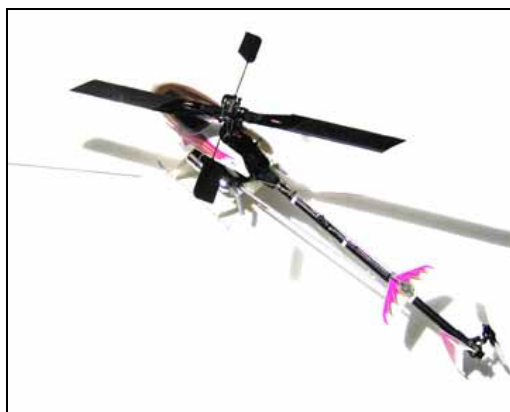


Bild 5.

Eine weitere Möglichkeit wäre, statt Punkte 5,6 und 7 auszuführen, sich einfach vom Hubschrauber zu entfernen (min. 5m, Heckrohr oder Hubschraubernase zeigt zu Ihnen), Sense-Kanal auf minus -100% stellen, fertig. In diesem Fall wird nur die Horzontterfassung gemacht, keine Kontrastmessung (Kalibrierung) findet statt. Die Horzontterfassung erfolgt nur einmal, wenn Sense auf -100% gestellt ist, dauert ca. 0,2sec. Wenn Sie ein weiteres Mal die Horzontterfassung durchführen möchten, müssen Sie Sense erneut auf 0% und dann wieder auf -100% stellen.

Anmerkungen:

Schlechter Kontrast – die rote LED blinkt weitere ca.10 sec. lang und doppelt so schnell nach der Horzontterfassung und Kalibrierung (Punkt 6.2.7.) und leuchtet erst dann ständig. In dieser Zeit sind die Servos nicht steuerbar und in diesem Fall müssten Sie eine neue Kalibrierung durchführen. Falls es wiederholt zu einer schlechten Kalibrierung kommt, bedeutet dies, dass die Wetterbedingungen den Einsatz des **Stabilizer 3D-H4** einschränken, das Fliegen mit Ihrem Fluggerät ist jedoch möglich.

Wenn Sie auf einer Asphalt Piste fliegen, aber sich neben der Piste eine Grünfläche befindet ist es besser, wenn Sie auf der Grünfläche die Horzontterfassung/Kalibrierung durchführen. Generell ist es besser, wenn Sie über dem kältesten Boden kalibrieren. Eine grobe Reihenfolge (von warm zu kalt) wäre: Asphalt, Beton, Gras, Wasser, Schnee.

Tipp: Bei normaler Schwebefluglage ist der Heli leicht geneigt, da die Heckrotorachse (fast immer) nicht in der Hauptrotorebene liegt. Damit die Horzontterfassung am Boden gleich der Schwebefluglage ist, kann man auf zwei Weisen vorgehen:

1. Legen Sie etwas unter die eine Kufe, damit der Hubschrauber genauso geneigt ist (ca. 2°), wie im Schwebeflug und dann führen Sie die Horzontterfassung durch.
2. Sie können den Heli auch horizontal auf dem Boden stellen, aber den Roll-Trimmer aus der Mittelposition in entgegengesetzte Richtung der Neigung im Schwebeflug verschieben. Nach der Horzontterfassung stellen Sie den Trimmer in Mittelposition.
3. Bei nicht einhalten dieser Tipps wird der Heli seitlich leicht wegdriften und Sie müssen dagegentrimmen. Bei Einhaltung der Tipps wird der Heli nicht wegdriften, egal mit welcher Empfindlichkeit Sie fliegen. Prinzipiell müsste der Hubschrauber mit der gleichen Trimmung bei 0% und bei +100% Empfindlichkeit eingestellt sein.

6.3. Horzontterfassung während des Fluges

In diesem Fall wird keine Kalibrierung (Kontrastmessung) durchgeführt, allein die Horizontlinie wird erfasst und gespeichert.

1. Bringen Sie den Hubschrauber in eine stabile Schwebefluglage, nicht weit von Ihnen und in Bodennähe (Hohe ca. 2-4m), damit Sie den Heli und den Boden sehen können und in der Lage sind den Hubschrauber auf der Stelle ohne Drift zu halten.
2. Bewegen Sie den Empfindlichkeitskanal am Sender auf -100%.
3. Die aktuellen Werte werden sofort (ca. 0,2 sec.) einmal gespeichert.
4. Stellen Sie die Empfindlichkeit wieder auf den von Ihnen gewünschten Wert ein.

Wenn Sie keine präzise Horizonterfassung durchgeführt haben, können Sie die Punkte 2. bis 4. beliebig oft wiederholen.

6.4. Fliegen ohne Kalibrierung

1. Sender einschalten.
2. Empfänger einschalten.
3. Die LED blinkt einfach für den Normalflug-Modus oder doppelt für den 3D-Modus (Normal- und Rückenflug, siehe 5.1.).
4. Bitte warten Sie etwa 5 sec. nach dem Einschalten des Empfängers (Systemcheck). Betätigen Sie einmal den Nick- oder Rollknüppel zur Endposition und zurück zur Mittelstellung. Somit werden die Werte von der letzten Horizonterfassung und Kalibrierung (Kontrastmessung) übernommen.
5. Die rote LED beginnt sofort nach der Knüppelbewegung zu leuchten.
6. Das System ist einsatzbereit, nach dem Pre-Flight.Check können Sie schon fliegen.

7. ALLGEMEINE HINWEISE

1. Bei **Futaba PPM**, **Futaba PCM 1024** ist Kanal 7 für die Sense zu nutzen. Bei **Futaba PCM 2048 (G3)** muss Roll2 von Kanal 5 auf Kanal 7 oder 8 kopiert werden, das **Roll2** Kabel vom Steuermodul muss mit **Kanal 7 oder 8** am Empfänger verbunden sein, Sense wird mit Kanal 8 oder 9 verbunden. Bei **JR/Graupner PPM** und **SPCM-Empfängern** muss die Empfindlichkeit auf Kanal 7 oder 8 sein.
2. Für Kunstflugfiguren und dynamischen Rundflug kann man im Sender zwei Mixer so programmieren, dass die Empfindlichkeit des **Stabilizer 3D-H4** mit zunehmenden Roll- und Nick-Ausschlägen abnimmt (z.B. bei 100% Roll und/oder Nick geht die Empfindlichkeit auf 0% zurück).
3. Bei kritischen Fluglagen kann der Pilot einfach die Roll / Nick -Knüppel loslassen, der Rest wird vom **Stabilizer 3D-H4** erledigt. Die eingestellte Empfindlichkeit muss $\geq 40\%$ betragen.
4. Profis und Experten, die normalerweise keine elektronische Hilfe brauchen, können den **Stabilizer 3D-H4** als Sicherheitsnetz verwenden. Z.B. bei Heckrotorausfall, Kreiselausfall, Senderausfall oder Störungen, direkte Sichtverlust usw.
5. Die Empfindlichkeit des **Stabilizer 3D-H4** kann auch mit einem 3-Stufen Schalter statt eines Schiebereglers eingestellt werden:
 1. Position : -100% für die Horizonterfassung im Flug (!!!aufgepasst, nie unerwünscht betätigen!!!)
 2. Position : 0% Empfindlichkeit, die Empfängersignale werden einfach durchgeschaltet.
 3. Position : gewünschter Stabilisierungsgrad (von 0% bis +100%)
6. Manche Kunden nutzen auch einen 2-Positionen Schalter für die Sense, wie folgt:
 1. Position : -100% für die Kalibrierung im Flug (!!!aufgepasst, nie unerwünscht betätigen!!!)
 2. Position : 0% Empfindlichkeit, die Empfängersignale werden einfach durchgeschaltet.
 Man hebt mit Sense auf 0% ab, bei stabiler Schwebelage Sense-Schalter auf -100%, dann landen, Empfänger ausschalten. Danach wird der 2-Positionen Schalter umprogrammiert:
 1. Position : gewünschter Stabilisierungsgrad (von 0% bis +100%)
 2. Position : 0% Empfindlichkeit, die Empfängersignale werden einfach durchgeschaltet
7. Reinigung: Die Sensorfenster müssen nach Bedarf mit Alkohol und einem weichem Tuch oder Wattestäbchen gereinigt werden.
8. Es ist empfehlenswert, die allerersten Flüge in Normalflug-Modus mit Empfindlichkeit ca. 50% für Helis mit Paddelstange zu absolvieren, damit der Pilot sich mit dem **Stabilizer 3D-H4** vertraut machen kann. Bei Hubschraubern ohne Paddelstange sind 20% für den Anfang empfehlenswert.
9. Auf unserer Homepage www.general-laser.at finden Sie unter FAQ Antworten und Tipps zu unseren Produkten.

Fernsteuerung	Empfänger-Ausgänge-Nummern											
	Taumelscheiben-Anlenkungs-Typ											
	Stabilizer und Stabilizer 3D							Stabilizer H4 und Stabilizer 3D-H4				
	H1 - 90°			HR3 - 120°				H4 - 90°				
	Nick	Roll	Sense	Nick	Roll1	Roll2	Sense	Nick1	Nick2	Roll1	Roll2	Sense
Graupner PPM	3	2	7,8	3	2	1	7,8	3	5	2	1	7,8
Graupner SPCM	3	2	7,8	3	2	1	7,8	3	5	2	1	7,8
Futaba PPM	2	1	7,8	2	1	6	7,8	2	8	1	6	7
Futaba PCM1024	2	1	7,8	2	1	6	7,8	2	8	1	6	7
Futaba PCM2048	5	4	7,8	5	4	7	8	4	6	3	7,8	8,9
Multiplex Royal Evo 7,9 und 12	Keine benachbarten Kanäle verwenden! Z.B. nur gerade oder nur ungerade Kanäle nutzen. Richtig ist auch z.B. 1,4,6,9. Falsch – z.B. 1,3,6,7, da 6 und 7 benachbart.							Werden nicht unterstützt.				
Andere PPM	Nach Ihrer Wahl, jede Kombination möglich							Werden nicht unterstützt.				

8.FAILS SAFE

1. Trimmen Sie den Hubschrauber im Schwebeflug aus.
2. Führen Sie eine Horizonterfassung durch und stellen Sie danach die Empfindlichkeit auf Maximum.
3. Der Hubschrauber wird nun ohne Ihr Zutun schweben.
4. Die Gasvorwahl stellen Sie bitte so ein, dass der Hubschrauber langsam zu sinken beginnt und sanft aufsetzt.
5. Wählen Sie nun auf Ihrem Sender die Funktion FAILSAFE und speichern Sie die erfliegenen Daten auf den Kanälen NICK, ROLL, HECK, PITCH, GAS, KREISEL-EMPFFINDLICHKEIT und **Stabilizer 3D-H4-EMPFFINDLICHKEIT**.
6. Bei den meisten Fernsteuerungen geht man auf den zuständigen Kanal, belässt die eingestellten Werte an den Knüppeln und Gebern und drückt SET.
7. Tritt nun eine Störung auf, wird Ihr Modell waagrecht ausgerichtet und sinkt langsam zu Boden.

9. WARNUNG

Ein ferngesteuerter Modellhubschrauber ist kein Spielzeug, welches nur durch einen erfahrenen, verantwortungsvollen und umsichtigen Modellbauer montiert und betrieben werden darf. Fehler oder Nachlässigkeiten im Zusammenbau oder im Einbau von Zubehörteilen können zur Folge haben, dass das Modell unkontrollierbar und im höchsten Maße gefährlich wird. Die drehenden Rotorblätter stellen eine permanente Bedrohung dar und können schwere Verletzungen beim Betreiber, Zuschauern und Unbeteiligten sowie Sachschaden aller Art hervorrufen.

Da wir als Hersteller und Verkäufer keinen Einfluss auf die ordnungsgemäße Montage und den Betrieb unserer Produkte haben, wird ausdrücklich auf die genannten Gefahren hingewiesen und jegliche Haftung abgelehnt!

Stabilizer 3D-H4 ist ein Produkt von



GENERAL LASER

Mariahilfer Str.118/36, A-1070 Vienna, Austria
Telefon: +43 1 5247603, Fax: +43 1 52476034
office@general-laser.at, www.general-laser.at

Dieses Produkt ist geschützt durch die Patente: DE 10085098, US 6181989 und GB 2374224

Wien, 26.01.2006